ENERSAVES

85-1466/

ENERGY CONSERVATION IN ARENAS

New Brunswick
Energy Secretariat

Energy, Mines and Resources Canada
Énergie, Mines et Ressources Canada

FEW

things draw members of a community so readily together as sports and recreation activities. In Canada this is especially true when those activities happen to take place on an ice surface. Whether it's a game of midget hockey, a broomball match, or a family skate, the fun and excitement of ice sports can always be counted on to draw a good turnout. For these reasons, the ice arena is often the heart of many towns and villages. It provides an outlet for sports and recreation and a place where family, friends and neighbours can get together.

Unfortunately, the local arena often represents a significant drain on the community budget. In New Brunswick, many of the existing arenas were built during the 1960s, before energy efficiency was considered a major design criterion. As a result, the cost of operating these arenas in the '70s and '80s has been rapidly increasing.

Often, for lack of money and technical know-how to thoroughly understand the problem, 'band-aid' solutions are applied; hours of operation are reduced, user fees are raised, and in some cases, staff is cut back.

None of these measures, however, addresses the real problem — namely, how to significantly reduce operating costs without reducing the benefit of the facility to the community. The best way to tackle the problem is to make the building and/or plant more energy efficient.

Many municipalities believe that energy conservation is costly for them. It's true that a major technical retrofit, such as the installation of a more efficient lighting system, can take a sizeable amount out of community resources. Yet, there are dozens of low-cost, and even no-cost measures that can yield considerable savings. Initial cost, however, is only one factor that will determine the overall feasibility of any energy conservation retrofit. Another is annual savings. The initial cost (materials or equipment, and installation charges), divided by estimated annual savings, equals the payback period. Many intermediate and major retrofits, although sometimes considered expensive, result in high annual savings, with a subsequent payback period of three to eight years. Depending on the situation, such retrofits can prove excellent medium-to-long-term investments. Finally, because any single improvement in the efficiency of the building or plant will affect some other part of the systems' operation, no energy conservation measure should be considered in isolation; instead, it should be integrated into a comprehensive retrofit plan.

What are your options? How can you cut operating costs at your arena for the least initial outley? Which retrofit plan represents your very best long-term investment?

These are questions which an energy management program will help you to answer.

THE ENERGY MANAGEMENT PROGRAM — FOUR STEPS TO REDUCING YOUR ARENA OPERATING COSTS

Energy consumption represents about 20 per cent of an arena's operating costs. The typical 30,000 square foot (2,788 square metre) New Brunswick arena uses, on average, 30 kWh per square foot (323 per square metre) of energy per year, for a total consumption of 900,000 kWh; however, up to 40 per cent of that energy may be wasted. An energy management program is aimed at reducing that wastage. In New Brunswick, arenas which have implemented such programs are realizing annual energy savings of between 25 and 50 per cent, depending upon the initial state of the structure at the time of the retrofit.

Potential energy savings are directly proportional to energy wastage, so that an arena which is extremely inefficient stands more to gain from a conservation retrofit than one that is less so.

STEP 1

The energy audit identifies your energy consumption pattern and pinpoints areas of potential energy savings. The process has three parts: the historical audit, the physical audit, and the cost benefit analysis.

The historical audit is done by the arena manager or operator, and consists of gathering together existing energy consumption records from previous 3-5 years. If these records are no longer in the arena's files, they can be obtained from the New Brunswick Electric Power Commission and/or your local fuel dealer. (Refer to the account number found on your most recent bill.) These records are

essential in determining your energy consumption pattern and potential areas for saving. Operating records will also help you to establish future goals and let you compare before and after consumption levels to see if these goals are being achieved.

The **physical audit** is usually performed by a professional energy auditor, using sophisticated measuring equipment to identify areas of energy waste. The professional energy audit will also outline a comprehensive plan of retrofit measures to improve energy efficiency. The plan will take into account all relevant building codes and regulations.

The plan will include a detailed **cost benefit analysis** of recommended retrofit measures — a particularly helpful step if the plan includes some high-cost proposals. A cost benefit analysis of no-cost / low-cost measures can usually be done in-house. The following are three essential parts in the cost benefit equation:

a) *Cost of implementation:* This includes the cost of materials and labour associated with installation and maintenance, plus the effect which implementation will have upon other systems operating in the building. For example, the installation of a more efficient lighting system will generate less heat, reducing the ambient air temperature within the building, and consequently reducing the running time of the ice-making system.

b) *Potential annual savings:* Determining the savings in energy costs from implementing each retrofit suggestion is done by your energy auditor. This is much easier if detailed and accurate records have been maintained, including operating hours, energy consumption, peak energy consumption periods, and energy costs.

c) *Payback period:* This is determined by dividing the total capital cost by potential annual savings.

Armed with the above information, the manager or operator can evaluate the retrofit plan and determine which measures can be implemented within the arena's capital budget. These can then be phased in as finances permit.

Note: If you are interested in exploring the possibility of a free energy audit, contact the Energy Secretariat. Additional information on professional energy auditors can be obtained from the Association of Professional Engineers of New Brunswick.

STEP 2

Once the retrofit plan has been prepared, it's time to draw up a schedule for implementation, outlining various phases involved. No-cost / low-cost measures (i.e., switch-off lights and use of timers) may be carried out directly. It is wise to hire an engineering specialist to design intermediate and major retrofits since they can be technically complicated and may involve the re-design of some systems. In addition to design work, the engineer can create contract documents for the use of the contractor in doing the work, and supervise the work for you when construction begins.

Regular maintenance of existing and retrofit equipment is also necessary to ensure that it runs efficiently and according to design specifications. You will need to develop and follow such a plan to maximize your benefits.

STEP 3

The energy management program does not end with the implementation of the final retrofits. Continual monitoring is necessary to evaluate the efficiency of conservation measures, and to revise goals as necessary.

There are three parts to monitoring: measuring results on a regular basis by reading your meters; comparing those readings with readings from the same periods in previous years; and observing any impact which conservation measures have had, and relaying them to everyone involved.

STEP 4

The effectiveness of any energy management program depends largely upon the committment and co-operation of those involved in carrying it out. In order to develop such a committment, all levels of management and staff should understand the reasons for the program, and should participate in its planning and implementation. Observations and comments from those involved in day-to-day operations will help to determine areas where energy is currently being wasted, and their suggestions on ways to reduce wastage can contribute to the overall energy management scheme.

Once preliminary guidelines or plans are established, everyone, from director to maintenance staff, should be assigned a role in implementing the program. Shared input from all levels is vital in periodically assessing energy conservation measures and goals. For this reason, it is essential to keep the lines of communication open. Directors and other management personnel should provide progress reports to all those directly involved in implementing and monitoring. They, in turn, should be encouraged to provide comments and suggestions.

Knowledge and enthusiasm can be developed by distributing articles on energy conservation, arranging talks on relevant energy conservation practices from time to time, and even by introducing promotional material, such as posters and stickers.

AN ENERGY SAVINGS CHECKLIST

Arenas use considerable amounts of electricity, oil and water. Each can be wasted through poor maintenance, inefficient control systems, and out of date design. Potential areas for energy savings fall into three categories: architectural, mechanical (including refrigeration) and electrical. Within each of these areas, you have the choice of a number of energy-saving options which vary in complexity, cost and subsequent energy savings. For the sake of simplicity, we have divided these into three headings:

NO-COST / LOW-COST MEASURES, INTERMEDIATE RETROFIT, AND MAJOR RETROFITS.

No-cost / low-cost measures include general housekeeping and maintenance, as well as some minor retrofits. Although they require little or no capital outlay, many of these measures results in significant energy savings. **Intermediate and major retrofits** require a larger investment in order to achieve greater energy savings. For these more complicated and expensive retrofits, we recommend that you consult a design engineer or other technical expert.

The following checklist is a guide to where the major energy savings are to be found in a typical ice arena. Where possible, we have also estimated energy savings based upon retrofit savings experienced in other arenas. These are meant to be very general estimates only; retrofit savings can vary greatly from one arena to the next because no two buildings have the same physical characteristics and energy consumption. Nor will the same retrofit measure be implemented and maintained in exactly the same way. Likewise, the capital cost of each measure varies from arena to arena.

ENERGY CHECKLIST

NO-COST / LOW-COST MEASURES

ARCHITECTURAL

(1) Weatherstripping doors, windows and other openings. Estimated savings of $8.00 per door, window or other opening per year.

(2) Sealing wall joints in prefabricated buildings. Estimated savings of $1,200 per year.

MECHANICAL

(1) Compressor maintenance

- Install hour meters on each machine
- Replace piston rings and valves when necessary
- Tighten and inspect belts, replace as required

(2) Maintain condenser by continuously checking for problems such as accumulated air in compressor, slipping fan belts, plugged spray nozzles, sealing of condenser tubes on evaporative condenser, scale build-up, and restricted air flow.

(3) Chiller maintenance

- In ammonia chiller, amount of oil added to compressor should be recorded in log books, and a similar amount of oil should be removed from chiller each time.
- In freon system refrigerant control valve should be carefully adjusted by a qualified mechanic to give correct amount of "superheat" to compressor from chiller.

(4) Ice maintenance

- Maintain thickness between 25 mm and 38 mm (1 in. and 1.5 in.). If harder ice is required, brine temperature should be lowered to compensate for thick ice.
- Air layer to a depth of 1.2 m (4 ft.) over ice should be left undisturbed. Ventilation system should be turned off when arena is not in use. If ventilation is required to eliminate high moisture conditions it should be placed at end of arena, or refrigerated dehumidifyer should be used.

(5) Maintain oil-fired equipment with periodic combustion efficiency tests, and by cleaning burner nozzles and combustion chambers.

(6) Dump ice outside instead of melting. Estimated savings of $600 per year.

(7) Lower hot water temperature to 40°C (104°F) for showers.

(8) Install timers and/or flow restrictors on shower units to minimize hot water use.

(9) Hot water supply to shower should be completely turned off during non-use periods.

(10) Public sinks should be provided with cold water only, or with spring-loaded hot water taps.

Note: Measures 7 through 10 should reduce domestic hot water heating costs by 25 per cent.

(11) Reduce water wastage, leaks and drips. Estimated savings of $14 per year per dripping tap.

(12) Reduce ice resurfacing water to 364 l (80 gal.) by using higher water temperature of 90°C (194°F). Estimated savings of $200 to $400 per year.

(13) All exhaust fans should be controlled by timers to ensure minimum operation of fans.

(14) Insulate uncovered hot water tanks and pipes.

(15) Lower thermostat setting in change rooms, offices and assembly areas

from 24°C (75°F) to 22°C (72°F). Savings in heating bill estimated at 15 per cent. Reduce further to 20°C (68°F), with additional savings of 20 per cent. During unoccupied periods, set thermostat to 9°C (50°F), with additional savings between 5 and 15 per cent.

(16) Inspect tension and alignment of all belts, and adjust as necessary.

(17) Where applicable, lubricate motor bearings and all moving parts according to manufacturers specifications & operators manual.

ELECTRICAL

(1) Arrange for custodial staff to clean building one area at a time, using lights in only that area during cleaning.

(2) Disconnect or remove internal lighting in vending machines.

(3) Keep lamps and fixtures clean.

(4) Minimize decorative lighting.

(5) Operate one of multiple compressors and chillers at full load, rather than two or more with partial loads.

(6) Check hours of operation of all systems and reduce when possible.

(7) Inspect electrical contacts and working parts of relay, and maintain in good condition.

(8) Check heater elements for cleanliness, and replace as necessary.

(9) Check and maintain controls for proper operation.

INTERMEDIATE RETROFITS

ARCHITECTURAL

(1) Paint masonry walls to reduce infiltration and exfiltration through walls. They should be painted a light colour to increase reflectivity.

MECHANICAL

(1) Add rink floor thermostat to control brine pump operation. Estimated savings of $500 per year.

(2) Separate domestic hot water heating (40°C or 104°F) from ice resurfacing water system (90°C or 194°F). Estimated savings could exceed $2,000 per year.

(3) Provide better heating controls and improved return ducts.

ELECTRICAL

(1) Judicious switching of time-controlled lights, results in extensive savings, depending upon arena use.

(2) Examine illumination levels, and when standards are exceeded, selectively remove lamps and ballasts and use lower wattage lamps.

(3) Provide more flexible switching to reduce lights or lighting levels. Savings depend upon usage, but could reduce lighting costs by as much as 25% per year.

(4) Reduce volume of toilet exhaust in buildings having multiple toilet exhaust fan capacity in excess of outside air requirements. Wire fan interlock into toilet room lights through timed relay, so fan is activated only when lights are on.

(5) Install timers to switch off unneeded equipment such as exhaust fans, etc.

MAJOR RETROFITS

ARCHITECTURAL

(1) Add reflective ceiling insulation where building structure is suitable. Estimated savings could exceed $2,000 per year.

(2) Insulate roof. Appropriate only if roof is to be replaced for other reasons. Estimated energy savings exceeding $2,000 per year, with payback period within 13 years.

(3) Insulate walls. More practical to insulate arena complex during construction than to retrofit at a later date.

(4) Insulate under ice slab. Practical only if floor is being replaced for other reasons, or as a design feature in a new building.

MECHANICAL

(1) Change municipal water-cooled condensers to evaporate condensers. Significant savings up to $7,000 per year can result in payback between 1 and 2 years.

(2) Install underfloor heating system. Practical only if you have bad soil (water gathering beneath slab) or if arena operates year-round.

ELECTRICAL

(1) Install more efficient lighting system. Replace obsolete lights with new, more energy-efficient high density discharge lamps, new bulbs, and fixtures. (They will use up to 50 per cent less energy.) Frequently involves rewiring for flexible switching, time controls, etc.

(2) Ensure all motor sizes are properly matched to load.

ENERGY MANAGEMENT IN ACTION

In May of 1981, a private energy consulting firm submitted a proposal to the Energy Secretariat for an energy demonstration project on three typical New Brunswick arenas. The project's aim was to demonstrate feasible ways of reducing operating costs of ice arenas. The proposal was accepted for funding under the Canada-New Brunswick Conservation and Renewable Energy Demonstration Agreement and was initiated in August of that year.

The three arenas chosen — St. Leonard in Madawaska County, Lamèque in Gloucester County, and Riverview in Westmorland County — represent a good cross-section of New Brunswick arenas, in terms of geographical location, community population, type and consumption of fuels, existing arena operation, and community funding available.

The first phase of the project consisted of installing metering equipment in the three arenas and monitoring energy consumption in the areas of refrigeration, lighting, ice resurfacing heating, and space heating, for the 1981-82 season. From the monitoring results it was determined that retrofits related to heat reclaim and lighting would provide the quickest energy savings. Retrofit designs were implemented in the summer of 1982 in order for them to be monitored over the 1982-83 season.

Heat reclaim is the process whereby heat normally lost in the refrigeration system is reclaimed for use elsewhere. The main components of the refrigeration plant are the compressor(s), condenser, and brine chiller. As the refrigerant — in this case, ammonia — circulates through the series of components, it is repeatedly heated and pressurized into a gas, and cooled and condensed into a liquid. In the process, a certain amount of heat is lost. This heat can be partially reclaimed by installing a heat exchanger in the refrigerant gas line, thus removing the 'superheat' to be used for heating water or for space heating. The cost effectiveness of heat reclaim depends upon many variables, among them the length of operating season, geographic location of the facility, daily occupancy cycle, quality of ice making, and the type and size of the refrigeration plant. In the three arenas included in the demonstration project, heat reclaim averaged $13,729 in capital cost and $2,560 in annual savings, with an average payback period in the neighbourhood of 5.3 years.

Lighting was found to be the second major area of energy consumption — and subsequent savings after retrofitting. Mercury

vapour lights were replaced with energy-efficient high-pressure sodium fixtures for illuminating ice surfaces, and incandescent fixtures were replaced with energy-efficient fluorescent. Also, lighting levels in each arena were decreased where possible. A dimming system was installed at Riverview with a resulting substantial increase in energy savings. The factors determining the cost effectiveness of a new lighting system are the length of operating season and hours of usage, power rate structure, and the type of fixtures and their effectiveness. The installation cost of the new lighting system (not including the dimming system) averaged $17,456. Annual savings averaged $3,445, with a payback period of 5 years. The addition of a dimming system at Riverview almost doubled the capital cost there (from $15,000 without dimming to $27,500 with dimming), but the subsequent increase in annual savings from $5,540 to $6,570 stretched the payback period from 2.7 years to only 4.2 years.

A detailed summary of the demonstration project is outlined in a Final Report, available from the Energy Secretariat.

NOW IT'S YOUR TURN

Energy management works. Now it's time to make it work for you. This booklet offers you an introduction to the basic steps involved in an energy management program for ice arenas and to the general areas where major savings can be found. For more information contact:

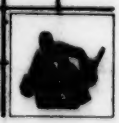
The Energy Secretariat
Province of New Brunswick
Conservation and Renewable Energy Division
P.O. Box 6000
Fredericton, N.B.
E3B 5H1
Tel: 453-3897

Department of Youth and Recreation
Recreation Division
P.O. Box 6000
Fredericton, N.B.
E3B 5H1
Tel: 453-2312

Or contact a private energy consultant.

The decision you make today to tackle your energy problems will bring you one day closer to solving them!

NOTES



ENERPOTINS

LES ECONOMIES D'ENERGIE DANS LES ARENAS

Secrétariat à l'énergie
Nouveau-Brunswick

Énergie, Mines et Ressources Canada
Energy, Mines and Resources Canada

PEU

d'événements rassemblent les membres d'une collectivité aussi facilement que les activités sportives et récréatives. Au Canada, ce fait s'avère particulièrement vrai lorsqu'il s'agit d'activités ayant lieu sur une patinoire. Que ce soit une partie de hockey midget, un match de ballon balai ou une période de patinage familial, les sports sur glace attirent habituellement une foule de gens. C'est pourquoi le centre sportif est souvent situé au coeur d'un grand nombre de villes et villages. Il sert à la fois de débouché pour les sports et les activités récréatives et d'endroit où familles, amis et voisins peuvent se rencontrer.

Malheureusement, les centres sportifs peuvent également représenter une grande perte au niveau des budgets de la collectivité. Au Nouveau-Brunswick, la plupart des centres sportifs existants furent construits pendant les années 60, soit avant que l'efficacité énergétique ne devienne dans l'ensemble un des principaux critères de conception. Par conséquent, les frais d'exploitation de ces centres sportifs n'ont cessé de s'accroître au cours des années 70 et 80.

Il arrive souvent qu'en raison d'un manque de fonds et de connaissances techniques pour comprendre parfaitement le problème, on opte pour des palliatifs; réduction des heures d'ouverture, hausse des frais imposés aux utilisateurs, et dans certains cas, diminution du nombre d'employés.

Toutefois, aucune de ces mesures ne s'attaque au vrai problème — comment faire pour réduire considérablement les frais d'exploitation, sans affecter les services offerts à la collectivité. La seule façon d'aborder le problème est d'augmenter le taux d'efficacité énergétique de l'édifice ou de l'installation, ou les deux.

Un grand nombre de municipalités croient que l'économie de l'énergie coûte cher. Il est vrai qu'une réfection technique majeure, telle que l'installation d'un système d'éclairage plus efficace, peut absorber une grande partie du budget de la collectivité. Par contre, il existe des dizaines de mesures peu dispendieuses, et même sans frais, qui permettent de réaliser des économies remarquables. Toutefois, les coûts initiaux ne sont qu'un des facteurs qui détermineront la faisabilité globale de toute réfection visant à économiser l'énergie. Les économies annuelles sont un autre facteur. Les coûts initiaux (le matériel ou l'équipement et les coûts d'installation) divisés par les économies annuelles prévues égalent la période de recouvrement. Un grand nombre de réfections qui peuvent parfois être considérées comme coûteuses aboutissent à des économies annuelles élevées et à une période de recouvrement ultérieure brève — disons de trois à huit ans. De telles réfections peuvent s'avérer un excellent investissement à moyen ou à long terme. Finalement, étant donné que toute amélioration de l'efficacité du bâtiment ou de l'installation aura un effet sur une autre partie quelconque du fonctionnement du système, aucune mesure d'économie d'énergie ne doit être envisagée seule; il faut plutôt l'intégrer dans un plan de réfection détaillé.

Quelles possibilités s'offrent à vous? Comment pouvez-vous réduire les frais d'exploitation de votre centre sportif en vue de diminuer le plus possible les coûts initiaux? Quel plan de réfection représente pour vous le meilleur investissement à long terme?

Ces sont là des questions auxquelles un programme de gestion de l'énergie vous aidera à répondre.

Le Programme de gestion de l'énergie — Quatre étapes à suivre pour réduire les frais d'exploitation de votre centre sportif

La consommation de l'énergie représente environ 20 pour cent des frais d'exploitation d'un centre sportif. Un centre sportif néo-brunswickois type de 30 000 pieds carrés (2,788 mètres carrés) utilise en moyenne 30 kWh d'énergie par pied carré (323 par mètre carré) chaque année, ce qui représente une consommation totale de 900 000 kWh; toutefois, il est estimé que près de 40 pour cent de cette énergie est peu-être gaspillée. Un programme de gestion de l'énergie a pour but de réduire ce gaspillage, et au Nouveau-Brunswick, les centres sportifs qui ont instauré de tels programmes réalisent des économies annuelles allant de 25 à 50 pour cent selon l'état initial du bâtiment au moment des rénovations.

Les économies d'énergie éventuelles sont directement proportionnelles au gaspillage de l'énergie, ainsi, un centre sportif ayant un taux d'inefficacité énergétique très élevé a plus à gagner d'une réfection qu'un autre ayant un taux moins élevé.

ETAPE 1

Le bilan énergétique permet de déterminer les caractéristiques de votre consommation d'énergie et de faire ressortir certaines possibilités d'économie d'énergie. Le processus se divise en trois parties: la vérification historique, la vérification physique et l'analyse des coûts et des avantages.

La vérification historique est effectuée par le gérant ou l'exploitant et consiste à rassembler les bilans des 3 à 5 dernières années. Si ces bilans ne sont plus dans les dossiers du centre sportif, il est possible de les obtenir en s'adressant à la Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick ou à votre fournisseur de mazout local, ou aux deux. (Se référer au numéro de compte apparaîssant sur vos factures les plus récentes). Ces dossiers sont indispensables pour déterminer les caractéristiques de votre consommation d'énergie et pour faire ressortir certaines possibilités d'économie d'énergie. Les dossiers d'exploitation vous aideront également à établir des objectifs et à comparer plus tard le taux de consommation avant et après la réfection afin de voir si ces buts ont été atteints.

La vérification physique est généralement l'oeuvre d'un vérificateur professionnel, utilisant des instruments et mesures sophistiqués pour identifier les pertes énergétiques. L'analyse énergétique professionnelle comprendra également la description d'un plan détaillé de mesures de rattrapage destinées à accroître l'efficacité énergétique. Un tel plan tiendra compte de tous les codes de construction et règlements pertinents.

Le programme comprend une **analyse** détaillée des **coûts** et des **avantages** des mesures de réfection recommandées. Ceci peut s'avérer particulièrement utile si le plan comprend des propositions à coûts élevés. Une analyse des coûts et des avantages des mesures sans frais ou à coûts peu élevés peut habituellement être effectuée sur place. Voici trois parties essentielles de l'équation des coûts et des avantages:

a) *coût de la mise en application*. Ceci comprend les coûts de matériel et de main-d'oeuvre associés à l'installation et à l'entretien, et l'effet que la mise en application aura sur les autres systèmes fonctionnant dans le bâtiment. Par exemple, l'installation d'un système d'éclairage plus efficace produira moins de chaleur, réduisant ainsi la température de l'air ambiant à l'intérieur du bâtiment et réduisant par conséquent la période de fonctionnement du système de production de glace.

b) *économies annuelles éventuelles*. C'est le vérificateur professionnel qui détermine les économies réalisées au niveau des coûts de l'énergie pour chacune des rénovations. Cette opération est beaucoup plus facile si des dossiers détaillés et exacts ont été tenus, indiquant les heures de fonctionnement, la consommation d'énergie, les périodes de pointe et les coûts de l'énergie.

c) *période de recouvrement*. Cette période est déterminée en divisant les coûts d'immobilisations totaux par les économies annuelles éventuelles.

Après avoir pris connaissance des renseignements ci-dessus, le gérant ou l'exploitant peut évaluer le programme de réfection et déterminer quelles mesures peuvent être prises tout en tenant compte du budget d'immobilisations du centre sportif.

Note: Si vous êtes intéressé par la possibilité d'un bilan énergétique gratuit, adressez-vous au Secrétariat à l'énergie. Vous pouvez également obtenir de plus amples renseignements sur les vérificateurs professionnels auprès de l'Association des ingénieurs professionnels du Nouveau-Brunswick.

ETAPE 2

Une fois le plan de réfection établi, il faut dresser un calendrier pour la mise en application, donnant un aperçu des différentes phases dont il est question. Les mesures sans frais ou à coûts peu

élevés (par exemple, fermeture des commutateurs et installation de minuteries) peuvent être prises directement. Il est prudent d'avoir recours à un spécialiste en génie pour la conception des réfections à coûts intermédiaires et élevés étant donné qu'elles sont techniquement complexes et qu'elles peuvent impliquer une nouvelle conception de certains systèmes. En plus de s'occuper de la conception, l'ingénieur peut rédiger des pièces contractuelles à l'usage de l'entrepreneur responsable des travaux et surveiller ces derniers pour vous lorsqu'ils seront commencés

Il est également nécessaire d'entretenir régulièrement l'équipement existant ainsi que l'équipement mis en place lors de la réfection afin de s'assurer qu'ils fonctionnent bien selon les devis de conception. Pour tirer les meilleurs avantages possibles des rénovations, vous devrez élaborer et suivre un programme semblable d'entretien.

ETAPE 3

Le programme de gestion de l'énergie ne prend pas fin avec la mise en application des dernières réfections. Il est indispensable d'effectuer un contrôle continu afin d'évaluer l'efficacité des mesures d'économie prises et de réviser les objectifs au besoin.

Le contrôle se divise en trois volets: premièrement, mesurer les résultats régulièrement en faisant la lecture de vos compteurs; deuxièmement, comparer ces indications avec celles des mêmes périodes des années précédentes; et troisièmement, observer tout effet que les mesures d'économie ont eu et en informer les personnes intéressées.

ETAPE 4

L'efficacité d'un programme de gestion de l'énergie dépend largement de l'engagement et de la collaboration des personnes responsables de son exécution. En vue d'insuffler un tel engagement, tous les paliers de la direction et du personnel devraient comprendre les raisons d'être du programme et participer à sa planification et à son instauration. Les observations et les commentaires des personnes chargées du fonctionnement journalier permettront d'identifier les endroits où l'énergie est actuellement gaspilée et il est possible que leurs suggestions sur les façons de réduire le gaspillage contribueront au projet global de gestion de l'énergie.

Une fois que les lignes directrices et les plans préliminaires seront établis, tous, à partir du personnel de direction jusqu'au personnel chargé de l'entretien, devront avoir un rôle à jouer dans la mise sur pied du programme. Une participation partagée de tous les paliers est essentielle au niveau de l'évaluation périodique des mesures d'économie d'énergie et des objectifs. C'est pourquoi, il est nécessaire de garder les lignes de communication ouvertes. Les membres de la direction ou de l'administration générale devraient fournir des comptes rendus des travaux à toutes les personnes directement responsables de la mise en place et du contrôle. Par la suite, ces personnes devraient être encouragées à exprimer leurs commentaires et leurs suggestions.

Il est possible d'accroître les connaissances et l'enthousiasme du personnel en lui distribuant des articles sur l'économie de l'énergie et des documents de promotion, tels que des affiches et des autocollants, ainsi qu'en organisant des causeries sur les méthodes pertinentes employées dans divers domaines de l'énergie.

Liste de contrôle des économies énergétiques

Les centres sportifs utilisent des quantités considérables d'électricité, de mazout et d'eau. Chacune de ces ressources peut être gaspillée en raison d'un manque d'entretien, de systèmes de contrôle inefficaces et d'une conception désuète. Les économies énergétiques éventuelles tombent sous trois catégories: architecturales, mécaniques (y compris la réfrigération) et électriques. Ces trois catégories offrent à leur tour une gamme d'options quant à leur complexité, à leurs coûts et aux

économies d'énergie subséquentes. Par souci de simplicité, disons que les réfections relatives à ces économies peuvent être divisées en mesures **SANS FRAIS OU À COÛTS PEU ÉLEVÉS, À COUTS MOYENS ET À COÛTS ÉLEVÉS.**

Les mesures sans frais ou à coûts peu élevés concernent surtout les soins ménagers et l'entretien général ou même des rénovations mineures et elles peuvent malgré tout aboutir à des économies énergétiques considérables. **Les mesures à coûts moyens et à coûts élevés** requièrent un plus grand investissement afin de réaliser de meilleures économies énergétiques. Bien que leur période de recouvrement puisse s'étendre sur plusieurs années, elles peuvent s'avérer un excellent investissement. Pour ces réfections plus compliquées et dispendieuses, nous vous recommandons de consulter un ingénieur concepteur ou un autre expert.

La liste de contrôle suivante est un guide des moyens visant à réaliser le plus grand nombre d'économies énergétiques dans une patinoire intérieure typique. Dans la mesure du possible, nous avons également énuméré les économies énergétiques prévues en se basant sur les économies réalisées dans d'autres centres sportifs. **Ces prévisions ne sont que très générales; les économies varient énormément d'un centre sportif à l'autre car les caractéristiques matérielles et la consommation énergétique de chaque bâtiment diffèrent. Des réfections semblables ne seront pas non plus effectuées et entretenues exactement de la même façon. De même, les frais d'immobilisation de chaque mesure varient d'un centre sportif à l'autre.**

LISTE DE CONTROLE

MESURES SANS FRAIS OU À COUTS PEU ELEVES

ARCHITECTURALES

(1) Le bourrage des portes, des fenêtres et des autres ouvertures entraîne des économies annuelles approximatives de 8 $ par ouverture.

(2) Le scellement des joints de murs des bâtiments préfabriqués entraîne des économies annuelles approximatives de 1 200 $.

MECANIQUES

(1) Entretien du compresseur grâce

- à l'installation de compteurs d'heures de fonctionnement sur chaque machine;
- au remplacement au besoin des segments et de soupapes de piston;
- au resserement, à la vérification et au remplacement des courroies, au besoin.

(2) Entretien du condenseur au moyen de vérifications répétées visant à détecter des problèmes tels qu'une accumulation d'air dans le compresseur, le patinage des courroies du ventilateur, le bouchage des becs vaporisateurs, l'obturation des tubes du condenseur de ruissellement, une accumulation de tartre et une mauvaise circulation de l'air.

(3) Entretien du système réfrigérant

- Dans un système réfrigérant à l'ammoniaque, la quantité de mazout ajoutée au compresseur doit être inscrite dans les registres et une même quantité de mazout doit être enlevée de l'appareil chaque fois.
- Dans un circuit fréon, la soupape de contrôle du réfrigérant doit être soigneusement ajustée par un mécanicien qualifié afin de transmettre la bonne quantité de chaleur de "surchauffe" du réfrigérant au compresseur.

(4) Entretien de la glace

- Maintenir l'épaisseur de la glace entre 25 mm et 38 mm (1 po et 1,5 po). S'il est nécessaire qu'elle soit plus dure, il faut baisser la température de la saumure pour compenser l'épaisseur de la glace.
- La couche d'air de 1,2 m (4 pi) au-dessus de la glace doit rester telle quelle. Le système de ventilation doit être fermé lorsque le centre sportif est vide. S'il est nécessaire que le système fonctionne afin d'éliminer le haut taux d'humidité, il doit être placé à l'extrémité du centre. Il est également possible d'utiliser un déshumidificateur à réfrigération.

(5) Entretien de l'équipement fonctionnant au mazout grâce à des essais périodiques du rendement de combustion et au nettoyage des gicleurs du brûleur et des chambres de combustion.

(6) Jeter la glace à l'extérieur plutôt que de la faire fondre. Economies annuelles approximatives de 600 $.

(7) Baisser la température de l'eau chaude pour les douches à 40°C (104°F).

(8) Installer des minuteries et des réducteurs du débit des douches afin de minimiser l'utilisation de l'eau chaude.

(9) Couper complètement l'eau chaude des douches lorsqu'elles ne servent pas.

(10) Approvisionner les lavabos publics en eau froide seulement ou les munir de robinets d'eau chaude à ressort.

A noter: les mesures 7 à 10 devraient réduire les coûts du chauffage de l'eau de 25 pour cent.

(11) Réduire les pertes et les fuites d'eau. Il est estimé qu'on peut économiser 14 $ par année en empêchant un robinet de dégoutter.

(12) Réduire la quantité d'eau destinée à refaire la glace à 364 l (80 gal.) en utilisant de l'eau plus chaude — 90°C (194°F). Economies annuelles approximatives de 200 $ à 400 $.

(13) Tous les ventilateurs d'extraction devraient être contrôlés par des minuteries afin de

s'assurer qu'ils fonctionnent le moins longtemps possible.

(14) Isoler les réservoirs et les conduites d'eau chaude découverts.

(15) Baisser les thermostats dans les vestiaires, les bureaux et les salles de réunion de 24°C (75°F) à 22°C (72°F). Les économies réalisables au niveau des factures de chauffage sont de 15 pour cent. En les réduisant ensuite à 20°C (68°F), il est possible d'économiser encore 20 pour cent. Pendant les périodes inoccupées, régler les thermostats à 9°C (50°F) pour économiser encore entre 5 et 15 pour cent.

(16) Vérifier la tension et l'alignement de toutes les courroies et les ajuster au besoin.

(17) Le cas échéant, lubrifier les coussinets du moteur et toutes les pièces mobiles suivant les prescriptions du fabricant et le manuel de l'opérateur.

ELECTRIQUES

(1) Prendre les dispositions nécessaires pour que le personnel chargé de l'entretien nettoie le bâtiment une pièce à la fois, en utilisant les lumières de cette pièce seulement pendant le nettoyage.

(2) Débrancher ou enlever les lumières à l'intérieur des distributeurs automatiques.

(3) Garder les lampes et les appareils d'éclairage propres.

(4) Utiliser le moins d'appareils d'éclairage décoratif possible.

(5) Il vaut mieux faire fonctionner un des multiples compresseurs et réfrigérants à pleine puissance plutôt que d'en faire fonctionner deux à faible puissance.

(6) Vérifier la période de fonctionnement de tous les systèmes et les réduire lorsque cela s'avère possible.

(7) Vérifier les contacts électriques et les pièces mobiles du relais et les maintenir en bonne état.

(8) S'assurer que les éléments chauffants sont propres et les remplacer au besoin.

(9) S'assurer que les dispositifs de contrôle fonctionnent bien.

MESURES A COUTS MOYENS

ARCHITECTURALES

(1) Peinturer les murs en maçonnerie pour réduire l'infiltration à travers les murs. Utiliser des couleurs pâles pour augmenter la capacité de réflexion.

MECANIQUES

(1) Ajouter un thermostat à glace afin de contrôler le fonctionnement de la pompe à saumure. Economies annuelles approximatives de 500 $.

(2) Séparer le système de chauffage de l'eau sanitaire de la lisseuse à glace, 40°C (104°F) pour l'eau sanitaire et 90°C (194°F) pour l'entretien de la glace. Les économies annuelles pourraient se chiffrer à plus de 2 000 $.

(3) Assurer de meilleures commandes pour le chauffage et des conduits de retour améliorés.

ELECTRIQUES

(1) Ajustement optimum des minuteries des lumières. Possibilité d'économies importantes selon le taux d'utilisation des divers centres sportifs.

(2) Vérifier l'éclairement et lorsqu'il dépasse les normes, enlever les lampes et les ballasts et utiliser des lampes à plus faible puissance.

(3) Installer des commutateurs à réglage permettant de réduire l'éclairement. Les économies dépendent du taux d'utilisation, mais cette mesure pourrait réduire les frais d'électricité de jusqu'à 25% par année.

(4) S'assurer que le volume d'air chaussé par les ventilateurs d'extraction des toilettes ne dépasse pas la capacité normale de remplacement d'air. Installer l'enclenchement du ventilateur dans le siège de toilette grâce à un relais temporisé; ainsi le ventilateur n'est activé que lorsque les lumières sont allumées.

(5) Installer des minuteries pour éteindre les appareils superflus tels que les ventilateurs d'extraction, etc.

REFECTIONS A COUTS ELEVES

ARCHITECTURALES

(1) Ajouter un isolant réfléchissant au plafond, lorsque la structure du bâtiment le permet. Les économies réalisées pourraient se chiffrer à plus de 2 000 $ par année.

(2) Isoler le toit. Cette mesure n'est pratique que si le toit doit être remplacé pour d'autres raisons. Les économies annuelles réalisées pourraient se chiffrer à plus de 2 000 $ avec une période de recouvrement de 13 ans.

(3) Isoler les murs. Il est plus pratique d'isoler le centre sportif au moment de la construction que lors de travaux de réfection.

(4) Isoler la partie se trouvant sous la glace. Cette mesure n'est pratique que si le plancher est remplacé pour d'autres raisons ou dans le cadre de la construction d'un nouvel édifice.

MECANIQUES

(1) Remplacement des condenseurs à refroidissement d'eau de la municipalité par des condenseurs de ruissellement. Economies importantes de 7 000 $ par année avec possibilité de recouvrement de 1 à 2 ans.

(2) Installer un système de chauffage par le plancher. Cette réfection n'est pratique que si vous avez de la terre de pauvre qualité (accumulation d'eau sous la glace) ou si le centre sportif est en exploitation à longueur d'année.

ELECTRIQUES

(1) Installer un système d'éclairage ayant un meilleur rendement; remplacer les vieilles lumières par des lampes à décharge nouvelles à haute densité et à haute efficacité énergétique ainsi que par de nouvelles ampoules et de nouveaux appareils d'éclairage. (La consommation électrique peut être réduite jusqu'à 50 pour cent). Il arrive souvent qu'il faille refaire l'installation électrique pour poser des commutateurs à rhéostat, des dispositifs de synchronisation, etc.

(2) S'assurer que la grosseur de tous les moteurs correspond bien au chargement.

LA MISE SUR PIED D'UN PROGRAMME DE GESTION DE L'ENERGIE

En mai 1981, une firme privée d'experts-conseils soumettait une proposition au Secrétariat à l'énergie pour un projet de démonstration d'économie de l'énergie dans trois centres sportifs typiques au Nouveau-Brunswick. Le but du projet était de démontrer des moyens possibles de réduire les frais d'exploitation des centres sportifs. La proposition fut acceptée dans le cadre des subventions en vertu de l'Accord Canada / Nouveau-Brunswick de démonstration des économies d'énergie et des énergies renouvelables et le projet était lancé en août de la même année.

Les trois centres sportifs choisis — Saint-Léonard, dans le comté de Madawaska, Lamèque, dans le comté de Gloucester, et Riverview, dans le comté de Westmorland — représentent un bon échantillonnage des centres sportifs du Nouveau-Brunswick en termes d'emplacement géographique, de population locale, de type et de consommation de combustibles, d'exploitation existante de centres sportifs et de financement local disponible.

La première étape du projet consistait à installer des instruments de mesure dans les trois centres sportis et à contrôler la consommation énergétique dans les domaines de la réfrigération, de l'éclairage, du chauffage pour refaire la glace et du chauffage des locaux, pour l'ensemble de la saison 1981-1982. A partir des résultats obtenus, il a été établi que la façon la plus rapide d'effectuer des économies d'énergie était de procéder à des réfections reliées à la récupération de la chaleur et à l'éclairage. Les travaux furent réalisés au cours de l'été de 1982 afin de pouvoir en contrôler les résultats au cours de la saison 1982-1983.

La récupération de la chaleur est un processus qui permet de récupérer la chaleur qui se perd normalement dans le système de réfrigération afin de l'utiliser ailleurs. Les principales composantes du système de réfrigération sont le ou les compresseurs, le condenseur et le refroidisseur. A mesure que le réfrigérant — dans ce cas, l'ammoniac — circule à travers la série de composantes, il est régulièrement, chauffé et pressurisé sous forme de gaz, puis refroidi et condensé sous forme de liquide. Au cours du processus, une certaine quantité de chaleur se perd. Cette chaleur peut être partiellement récupérée en installant un échangeur de chaleur dans le circuit du gaz réfrigérant, afin de récupérer le "surplus de chaleur" et l'affecter au chauffage de l'eau ou des locaux. L'économie ainsi réalisée dépend de bien des facteurs, entre autres la durée de la période d'exploitation, l'emplacement géographique de l'installation, le cycle quotidien d'occupation des locaux, la qualité du système de fabrication de la glace, ainsi que le genre et la grosseur du système de réfrigération. Dans les trois centres sportifs touchés par le projet de démonstration, la récupération de la chaleur représentait en moyenne un coût d'immobilisation de 13 729 $ et des

économies annuelles de 2 560 $, la période de recouvrement moyenne étant de près de 5,3 ans.

L'éclairage était le deuxième secteur important de consommation d'énergie — et d'économie une fois les réfections terminées. Les lampes à vapeur de mercure situées au-dessus de la patinoire furent remplacées par des appareils d'éclairage à haute efficacité énergétique fonctionnant au sodium à haute pression, et les lampes incandescentes par des lampes fluorescentes, à haute efficacité énergétique. De plus, le niveau d'éclairage a été réduit dans les trois centres partout où c'était possible. Un système de tamisage de la lumière a été installé à Riverview et les économies d'énergie ainsi réalisées furent considérables. Les facteurs qui déterminent le rendement économique d'un nouveau système d'éclairage sont: la durée de la période d'exploitation et les heures d'utilisation, la structure des taux de consommation d'électricité, ainsi que le genre d'appareils d'éclairage et leur efficacité. Les coûts d'installation du nouveau système d'éclairage (sans compter le système de tamisage) représentent un montant d'environ 17 456 $. Les économies annuelles moyennes sont de 3 445 $, avec une période de recouvrement de 5 ans. L'addition du système de tamisage de la lumière à Riverview a presque doublé les coûts d'immobilisations (de 15 000 $ à 27 500 $), mais les économies annuelles sont passées de 5 540 $ à 6 570 $ et ont étendu la période de recouvrement de 2,7 ans à seulement 4,2 ans.

On peut obtenir un résumé détaillé de ce projet de démonstration dans le *Rapport final*, qu'on peut se procurer au Secrétariat à l'énergie.

MAINTENANT, A VOUS DE JOUER

La gestion de l'énergie est un moyen efficace. A vous maintenant d'en tirer profit. La présente brochure vous offre une introduction aux diverses étapes de base à suivre pour appliquer un programme de gestion de l'énergie aux centres sportifs et présente également les divers secteurs généraux qui présentent un potentiel intéressant d'économies d'énergie importantes. Pour plus de renseignements, s'adresser au:

Secrétariat à l'énergie
Province du Nouveau-Brunswick
Division des économies d'énergie et des énergies renouvelables
C.P. 6000
FREDERICTON (N.-B.)
E3B 5H1
Tél: 453-3897

OU au

Ministère de la Jeunesse et des Loisirs
Division des loisirs
C.P. 6000
FREDERICTON (N.-B.)
E3B 5H1
Tél: 453-2312

ou encore adressez-vous à un expert-conseil privé sur les questions énergétiques.

La décision que vous prendrez aujourd'hui relativement à vos problèmes énergétiques est un pas de plus dans la bonne direction.

NOTES